

vertical tube digest

JA 0054443

MAR 1985

**(54) PLASMA VAPOR PHASE GROWTH DEVICE**

(11) 60-54443 (A) (43) 28.3.1985 (19) JP

(21) Appl. No. 58-163918

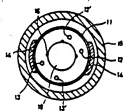
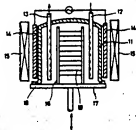
(22) 5.9.1983

(71) FUJITSU K.K. (72) YOSHIMI SHIOTANI(4)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> H01L21/31, H01L21/205

**PURPOSE:** To obtain a plasma vapor phase growth device which can treat large quantity of substrates and readily mount automatically the substrates by disposing electrodes relatively between a heating furnace and a vertical type reaction tube, and detachably mounting a sample holder from the bottom of the tube.

**CONSTITUTION:** Electrodes 14 are mounted relatively at the outside of a reaction tube 11. In order to mount a sample 18 on a holder 16, the holder 16 and a base 17 are moved downward, and the sample 18 contained in a cassette from the downward side is automatically mounted in the holder 16. Then, the holder 16 is moved upward together with the base 17, and sealed in vacuum via O-ring 19 at the bottom of the tube 11. Then, it is evacuated from tubes 13, 13', reaction gas is fed from tubes 12, 12', a high frequency voltage is applied to the electrodes 14 while heating via a furnace 15 to form a plasma in the reaction gas, and vapor phase grown on the sample. Since the electrodes are not disposed in the reaction range, a large quantity of samples can be treated, the samples can be readily mounted automatically by the elevational movements of the holder, thereby efficiently improving it.



⑫ 公開特許公報(A) 昭60-54443

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別番号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月28日

H 01 L 21/31  
21/205

7739-5F  
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プラズマ気相成長装置

⑯ 特 願 昭58-163918

⑰ 出 願 昭58(1983)9月5日

⑱ 発 明 者	塩 谷 喜 美	川崎市中原区上小田1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	井 上 信 市	川崎市中原区上小田1015番地	富士通株式会社内
⑳ 発 明 者	勝 又 幸 雄	川崎市中原区上小田1015番地	富士通株式会社内
㉑ 発 明 者	金 子 幸 雄	川崎市中原区上小田1015番地	富士通株式会社内
㉒ 発 明 者	中 井 宗 一 郎	川崎市中原区上小田1015番地	富士通株式会社内
㉓ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田1015番地	
㉔ 代 理 人	井理士 松岡 宏四郎		

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ気相成長装置

2. 特許請求の範囲

縦型加熱炉と、反応ガス導入管及び排気管を付設した縦型反応管と、該反応管内部に装着された試料ホルダと、前記加熱炉と前記反応管との間に相対して設けられた電極を具備し、前記試料ホルダが反応管底部より穿通されるように構成されたことを特徴とするプラズマ気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明はプラズマ気相成長(CVD)装置に係り、特にパツタ処理型の自動装置が容易な構造を有するプラズマ気相成長装置に関する。

(b) 従来技術と問題点

たとえば半導体基板(試料)上に層間絶縁膜、或はパツパシオン膜を形成する場合にプラズマ気相成長法が用いられ、その際に使用される従来のパツタ処理型のプラズマ気相成長装置について

て第1図にその模式的断面構成図を示す。

同図において1は反応管、2は加熱炉、3、4は相対する電極(カーボンセプター)、5はカーボンセプター電極上に保持された半導体基板(試料)、6は反応管の一端に設けられた反応ガス導入管、7は反応管の他端に設けられた排気管、8は電極加熱を保持する絶縁材料よりなる保持枠を示す。

かかる装置を用いて半導体基板上にプラズマ気相成長を行なう場合には相対する電極3、4上に半導体基板5を図示したごとく保持保持して縦型の反応管1内に挿入し、排気管7より真空中に排気した後、反応ガス導入管6より反応ガスたとえばモノシラン(SiH<sub>4</sub>)とアンモニア(NH<sub>3</sub>)ガス及び窒素(N<sub>2</sub>)ガスを導入して真空間を約1 Torrとする。次いで加熱炉2によつて所定温度(約400℃)に加熱しながら電極3、4間に高周波電圧を印加して反応ガスをプラズマ化し半導体基板5上に窒化シリコン膜を形成する。

しかしながらかかる構造の装置においては反応

留(反応領域)内に基板を保持する電極を有するため、今後の基板の大口化化によつては大量処理することが難しく、かつ図示したように電極上に基板を自動装荷することが非常に難しいという問題があつた。

#### (c) 発明の目的

本発明の目的はかかる問題点に鑑みされたもので、反応領域の中に電極が入らない構造で基板の大量処理を可能にし、かつ基板の自動装荷が容易な構造を有するプラズマ気相成長装置の提供にある。

#### (d) 発明の構成

その目的を達成するため本発明は縦型加熱炉と反応ガス導入管及び排気管を付設した縦型反応管と、該反応管内に装荷された試料ホルダと、前記加熱炉と前記反応管との間に相対して設けられた電極を具備し、前記試料ホルダが反応管底部より着脱されるように構成されたことを特徴とする。

#### (e) 発明の実施例

のキャセット(図示せず)に収納された半導体基板18を自動的にロボットにより基板ホルダ16内に自動装荷される。自動装荷された基板ホルダ16は載置台17と共に上方に移動して前記反応管11の底部にリリング19によつて真空封止される。

かかる状態において複数個の排気口を有する排気管13、14より真空排気し、同じく複数個の出入口を有する反応ガス導入管12、15より反応ガスたとえば前述したモノシラン( $\text{SiH}_4$ )とアンモニア( $\text{NH}_3$ )ガス及び酸素( $\text{N}_2$ )ガスを導入して約1 Torrの真空度とし縦型加熱炉15によつて反応管11内を所定温度(約400℃)に加熱しながら電極14に高周波電圧(13.56MHz)を印加して前記反応ガスをプラズマ化し基板18上に窒化シリコン膜を形成する。

また第4図及び第5図に本発明の他の実施例のプラズマ気相成長装置の縦断面図、及び平面図の要部断面図を示す。

第4図及び第5図において21は四角形の箱状

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。第2図は本発明の一実施例のプラズマ気相成長装置の縦断面図、第3図は同じく平面図の要部断面図である。

第2図及び第3図において11は縦型反応管(石英管)、12、15は該反応管に付設した反応ガス導入管、13、14は同じく該反応管に付設した排気管、14は該反応管と縦型加熱炉15との間に相対して設けられた電極、16は試料ホルダ、17は試料ホルダ載置台、18は試料19は封止用リリングを示す。

図から明らかなように電極14は縦型反応管11の外側に相対して設けられており、試料18たとえば半導体基板を水平に保持する基板ホルダ16を載置する試料ホルダ載置台17は上下に可動することが出来るように構成されている。この場合、基板ホルダ16と前記載置台17は一体的に構成されてもよい。かかる基板ホルダ16に半導体基板18を装荷する場合には基板ホルダ16と載置台17を下方に移動し、下方開面より

の縦型反応管(石英管)、22、25は該反応管に付設した反応ガス導入管、23、26は同じく該反応管に付設した排気管、24は該反応管の外側に平行に対向して設けられた電極、25は縦型加熱炉、26は一端を封じた円筒状の保護管(石英管)、27は該保護管に付設した排気管、28は試料ホルダ、29は試料ホルダ載置台、30は試料、31、32は夫々封止用リリングを示す。

本実施例においては図から明らかなように反応管21に四角状の反応管(石英管)を用い対する電極24を平行に対向するように設けている。そのため減圧時における反応管21の変形を防止するため、その外側に円筒形の保護管26を用いて二重構造とし、排気管27より排気して反応管21内の真空度と同一にする構造となっている。

かかる構造は反応管21の対向する面に平行にプラズマ発生電極を置きプラズマ発生をより均一にし膜厚の分布をよくする利点がある。その他は第2図及び第3図で説明したと同様に基板ホー

ルダ28及び試料台29(一体的に構成されてもよい)を上下に可動(着脱)して試料30の自動装着を行い該試料30上に所望の気相成長膜を形成する。

かかる構造のプラズマ気相成長装置においては反応領域の中に電極が入らない構造となり試料ホルダの上下可動(着脱)によつて試料の自動装着が容易となる。

#### (f) 発明の効果

以上説明したごとく本発明によれば反応領域内に電極が入らない構造によつてパツタ熱源における試料の大口径化における大径処理が可能となりかつ試料ホルダの上下可動によつて試料の自動装着が容易となり、能率向上に大いに効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の模式的概略構成図、第2図及び第3図は本発明の一実施例のプラズマ気相成長装置の側断面図及び平面図の要部断面図、第4図及び第5図は本発明の他の実施例の装置の側断

面図及び平面図の要部断面図である。

図において、11、21は縦型反応管、12、22は反応ガス導入管、13、23は排気管、14、24は電極、15、25は縦型加熱炉、16、28は試料ホルダ、18、30は試料を示す。

代理人弁理士 松 崎 宏 四郎

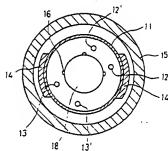
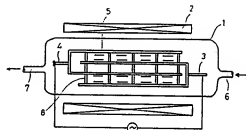


7

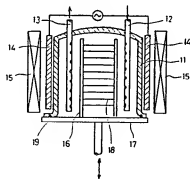
8

第 3 図

第 1 図



第 2 図



第 4 図

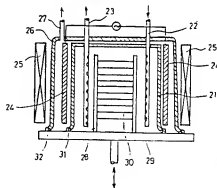


圖 5

